

PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS PENELITIAN EVOLUSI DAN FILOGENETIK MOLEKULER UNTUK MATAKULIAH EVOLUSI DI UNIVERSITAS JEMBER

Ulin Nuha, Mohamad Amin, Umie Lestari
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: ulin_n21@yahoo.co.id

Abstract: Molecular phylogeneticis a material which studied in Evolution Subject for undergraduate student in Biology Education Programm. This subject need contextual learning materials and allow in development and progress of science and technology developing. The general problem of student isthe low knowledge in molecular area. One solution for this problem is provide a research-based textbook based on molecular approach. The textbook was developed based on ADDIE development model. The product was validated by instructional media expert, subject matter expert, education practitioner and tested on small group (nine students). Validation results from instructional media expert, subject matter expert, education practitioner, and small group are respectively 87,14%, 91,00%, 75,78%, and 82,22% .

Keywords: research-based texbook, evolution, molecular phylogenetics

Abstrak: Filogenetik molekuler merupakan salah satu kajian yang dipelajari pada matakuliah Evolusi untuk jenjang S1 Pendidikan Biologi. Kajian ini memerlukan bahan ajar yang kontekstual dan tetap mengikuti perkembangan IPTEKS. Kendala yang muncul adalah pengetahuan mahasiswa dalam ranah molekuler masih rendah. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menyediakan buku ajar berbasis penelitian denan pendekatan molekuler. Buku ajar dikembangkan berdasarkan model pengembangan ADDIE. Produk divalidasi oleh ahli media, materi, praktisi pendidikan dan diujicobakan pada kelompok kecil. Hasil validasi ahli media, ahli materi, praktisi pendidikan, dan uji coba kelompok kecil secara berturut turut adalah 87,14%, 91,00%, 75,78%, dan 82,22%.

Kata kunci: buku ajar berbasis penelitian, evolusi, filogenetik molekuler

Majunya teknologi sangat menunjang perkembangan ilmu biologi yang dikaji semakin mendalam dan memfokus (Amin, 2016). Seiring perkembangan genetika molekuler dan bioteknologi, terjadi revolusi di bidang riset dan aplikasi teknik dalam uji genetik (Amin, 2003). Berbagai penelitian mengenai sekuensing DNA sebagai upaya konservasi hewan endemik lokal sudah banyak dilakukan oleh Amin (2003); Amin dan Winaya (2007, 2008); Amin (2010); Amin dan Maslikah (2008., 2011); Amin dan Lestari (2014). Selain itu, perbandingan sekuen DNA antar organisme dapat menjadi alat yang kuat untuk memahami proses dan pola substitusi nukleotida yang berpengaruh dalam penelusuran filogenetik atau hubungan kekerabatan di antara organisme (Amin, dkk, 2015).

Filogenetik dipelajari dalam matakuliah Evolusi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Kajian ini membutuhkan bahan ajar kontekstual dan tetap mengikuti perkembangan IPTEKS. Hal ini merujuk pada capaian pembelajaran dalam KKNI untuk level 6 (Strata 1) yaitu mahasiswa dituntut agar mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011). Menurut Amin (2016), pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang sains merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan dan memasuki dunia teknologi, termasuk teknologi informasi.

Sehubungan dengan pemanfaatan IPTEKS, kendala yang muncul adalah pemahaman mahasiswa dalam ranah molekuler masih kurang. Hal ini disebabkan pengetahuan mahasiswa mengenai teknik-teknik dalam memperoleh data molekuler, mulai dari isolasi, purifikasi, amplifikasi hingga sekuensing basa nukleotida masih rendah karena tidak adanya matakuliah Teknik Analisis Biologi Molekuler (TABM) di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Pemahaman mahasiswa masih terbatas pada konsep yang mendasar dan masih kurang memahami konsep evolusi dan filogenetik dengan pendekatan molekuler. Hasil pengisian angket oleh 20 mahasiswa yang sudah menempuh matakuliah evolusi. Sebanyak 54% mahasiswa menyatakan bahwa mereka belum memahami penggunaan data molekuler untuk studi filogenetik dalam evolusi. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi yang menunjukkan masih terdapat beberapa kesalahan konsep saat kegiatan diskusi

kelas. Materi yang ditampilkan bersifat teoritis dan tidak disertai dengan contoh aplikasi filogenetik. Selain itu, mahasiswa menggunakan informasi dari internet yang tidak jelas sumbernya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa adalah dengan menyediakan buku ajar yang mampu memfasilitasi kegiatan belajar mahasiswa. Buku ajar ini dilengkapi dengan materi tentang teknik untuk memperoleh data molekuler serta hasil penelitian analisis filogenetik molekuler sebagai contoh yang kontekstual. Hasil penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis filogeni ikan manggabai (*Glossogobius giuris*), ikan payangga (*Giuris margaritacea*) dan ikan hulu'u dari Danau Limboto berdasarkan sekuens gen *cytochrome b*.

Pengembangan buku ajar berbasis penelitian merupakan salah satu kegiatan yang dapat memperluas dan memperdalam materi secara aplikatif (Primiani, 2014). Berdasarkan hasil pengisian angket, sebanyak 59% mahasiswa menyatakan bahwa sumber belajar yang ada tidak memudahkan mereka dalam belajar evolusi molekuler. Selain itu, 60% mahasiswa menyatakan belum pernah menggunakan buku ajar berbasis penelitian yang didalamnya terdapat penjelasan mengenai aplikasi penggunaan data molekuler dalam studi filogenetik dan 75% mahasiswa menyatakan senang apabila menggunakan sumber belajar berupa buku ajar berbasis penelitian.

Buku ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Buku ajar adalah buku yang berisi ilmu pengetahuan yang diturunkan dari kompetensi dasar yang tertuang dalam kurikulum dan disusun secara sistematis dan digunakan oleh peserta didik untuk belajar (Prastowo, 2012). Peranan lain dari buku ajar adalah menyediakan fasilitas bagi kegiatan belajar, baik tentang substansinya maupun tentang penyajiannya (Kurniawan, 2005). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa buku ajar berbasis penelitian untuk materi evolusi molekuler dan filogenetik pada matakuliah Evolusi di Universitas Jember. Buku ajar disusun dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE oleh Branch (2009) yang memiliki 5 tahapan, yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Model pengembangan ini dipilih karena konsep ADDIE sederhana namun memberikan banyak petunjuk dalam proses pengembangan suatu produk pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE atau *Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation* (Branch, 2009). Tahapan ADDIE yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah *Analyze, Design, Develop*, dan *Evaluation*. Tahap *Implement* tidak dilakukan karena keterbatasan waktu penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember—Juni 2016 di Universitas Jember. Subjek coba dalam penelitian ini antara lain (1) ahli media (2) ahli materi, (3) praktisi pendidikan, dan (4) kelompok kecil yang terdiri atas sembilan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang sedang menempuh matakuliah Evolusi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket validasi untuk ahli media, ahli materi, praktisi pendidikan dan mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah Evolusi. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran, sedangkan data kuantitatif berupa nilai rentangan skala (*rating scale*) 1—4 yang diisikan pada lembar angket validasi.

Data kualitatif dianalisis dengan mengumpulkan komentar dan saran dari validator ahli dan mahasiswa sebagai pertimbangan untuk melakukan revisi terhadap produk. Data kuantitatif dianalisis dengan menghitung persentase skor yang diperoleh dari pengisian lembar angket validasi. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase

$\sum X$: jumlah skor jawaban per butir

$\sum X_i$: jumlah total skor maksimal per butir

Hasil analisis data tersebut kemudian dilakukan penafsiran dan disimpulkan berdasarkan pada kriteria kualifikasi penilaian yang diadaptasi dari Akbar (2013) dan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validasi Analisis Persentase

No.	Kriteria	Tingkat Validitas
1.	100%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
1.	85,01%—99,99 %	Sangat valid, dapat digunakan namun perlu revisi kecil
2.	70,01%—85,00 %	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
3.	50,01%—70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00%—50,00 %	Tidak valid, tidak boleh digunakan

HASIL

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah buku ajar berbasis penelitian untuk materi evolusi dan filogenetik molekuler pada matakuliah Evolusi. Buku ajar berbasis penelitian ini terdiri atas tiga bagian yaitu halaman pendahuluan, halaman isi, dan halaman penutup. Halaman pendahuluan terdiri atas halaman sampul, prakata, pendahuluan pada tiap awal bab, dan tujuan pembelajaran. Halaman isi terdiri atas materi, evaluasi, dan rangkuman. Halaman penyudah terdiri atas daftar rujukan dan glosarium. Buku ajar ini dilengkapi dengan hasil penelitian mengenai analisis filogeni ikan huluu, *G. giuris*, *G. margaritacea* yang disajikan pada pokok bahasan mengenai aplikasi filogenetik molekuler. Fitur lain dalam buku ajar ini adalah fitur “Info Bio” dan kalimat kunci. Kedua fitur ini dibuat untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi dalam buku ajar. “Info Bio” disusun untuk memberikan informasi pendukung yang berkaitan dengan materi ajar, sedangkan kalimat kunci disusun untuk mempermudah mahasiswa untuk memahami inti paragraf.

Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, praktisi pendidikan dan uji coba kelompok kecil tertera dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi oleh Ahli Media, Ahli Materi, Praktisi Pendidikan, dan Kelompok Kecil

No.	Validator Ahli	Presentase	Kriteria
1.	Media	87,14%	Sangat valid
2.	Materi	91,00%	Sangat valid
3.	Praktisi pendidikan	75,78%	Cukup valid
4	Kelompok kecil	82,22%	Sangat valid

Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa komentar dan saran dari validator ahli media, ahli materi dan praktisi pendidikan serta mahasiswa yang menjadi subjek uji kelompok kecil. Data tersebut menjadi pertimbangan dalam proses revisi buku ajar berbasis penelitian. Komentar dan saran dari validator ahli media, ahli materi, praktisi pendidikan dan mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komentar dan saran dari ahli media, ahli materi, praktisi pendidikan dan mahasiswa

No.	Validator	Komentar dan Saran
1.	Ahli Media	a) Tulisan dosen pembimbing pada sampul depan kurang jelas, sebaiknya memilih warna huruf yang kontras dengan warna dasar sampul b) Jenis huruf pada Daftar Isi sebaiknya sama dengan jenis huruf pada bagian isi c) Bagian tepi halaman jangan dibiarkan kosong, sebaiknya diisi dengan ilustrasi atau kalimat kunci d) Gambar yang disajikan hendaknya menarik dan mudah dipahami
2.	Ahli Materi	Terdapat beberapa kata hubung di depan kalimat, perbaiki struktur kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar
3.	Praktisi Pendidikan	Tujuan pembelajaran diganti dengan <i>learning outcomes</i> yang diturunkan dari kurikulum matakuliah Evolusi berbasis KKNi
4.	Kelompok Kecil	a) Tulisan pada sampul kurang jelas, sebaiknya menggunakan warna yang cerah b) Terdapat rujukan yang tidak sesuai dengan daftar pustaka c) Terdapat beberapa gambar yang sulit dipahami d) Pemilihan kata sudah baik sehingga mudah dipahami e) Desain buku menarik

PEMBAHASAN

Buku ajar berbasis penelitian yang dikembangkan ini dilengkapi dengan informasi mengenai teknik analisis biologi molekuler agar mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai cara mengumpulkan data molekuler. Selain itu buku ajar ini juga dilengkapi dengan contoh yang kontekstual, yaitu hasil penelitian terkini, agar mahasiswa dapat mengaitkan konsep filogenetik molekuler yang dipelajari secara teoritis dan mengaitkannya dengan contoh yang kontekstual sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hasil penelitian yang diintegrasikan dalam bahan ajar efektif digunakan dalam pembelajaran karena lebih aplikatif dan memenuhi unsur kekinian (Parmin dan Peniati, 2012).

Validitas Produk

Berdasarkan kriteria kualifikasi penilaian yang diadaptasi dari Akbar (2013), buku ajar berbasis penelitian ini dapat digunakan setelah revisi. Hasil validasi oleh ahli media dan materi menunjukkan bahwa buku ajar berbasis penelitian ini termasuk ke dalam kategori sangat valid dengan persentase secara berturut-turut 87,14% dan 91,00%, sedangkan hasil validasi oleh praktisi pendidikan menunjukkan bahwa buku ajar berbasis penelitian ini termasuk ke dalam kategori cukup valid dengan persentase secara berturut-turut 75,78%. Setelah dilakukan validasi, buku yang sudah direvisi diujicobakan pada kelompok kecil yang terdiri atas 9 mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah Evolusi. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa buku ajar berbasis penelitian ini termasuk ke dalam kategori cukup valid dengan persentase 82,22%.

Kajian Produk Hasil Revisi

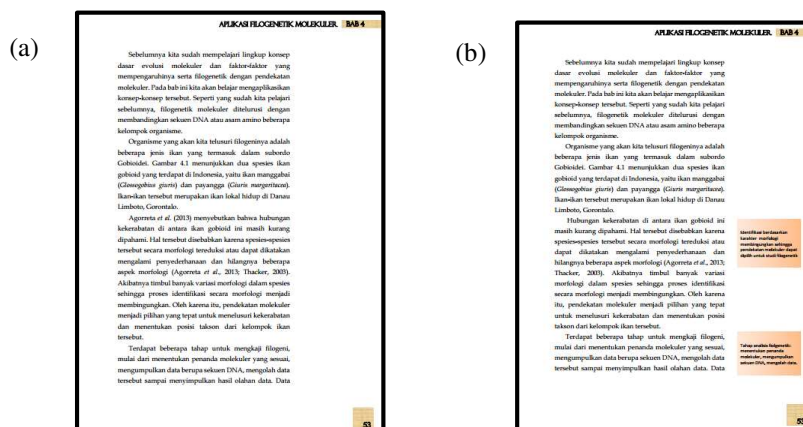
Revisi yang dilakukan berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli media adalah sebagai berikut.

- 1) Tulisan dosen pembimbing pada sampul depan kurang jelas, sebaiknya memilih warna huruf yang kontras dengan warna dasar sampul. Nama dosen pembimbing yang tercantum dalam sampul depan sebelum direvisi terlihat kurang jelas karena warna huruf kurang kontras dengan warna dasar sampul. Setelah direvisi, nama dosen pembimbing huruf ditebalkan dan diberi warna putih agar kontras dengan warna dasar sampul yang hitam. Gambar untai DNA pada sampul juga diganti agar tidak mengganggu keterbacaan tulisan. Perbandingan sampul sebelum dan sesudah revisi ditunjukkan pada Gambar 1.



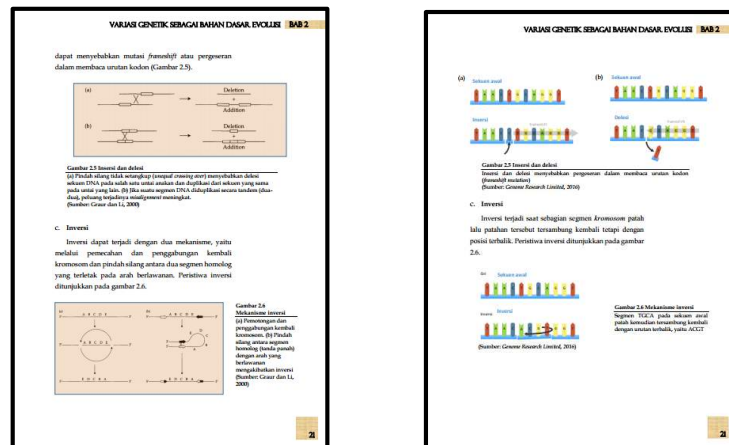
Gambar 1. Perbandingan Sampul Depan Buku: (a) sebelum revisi dan (b) sesudah revisi

- 2) Jenis huruf pada Daftar Isi sebaiknya sama dengan jenis huruf pada bagian isi. Jenis huruf yang digunakan sebelum direvisi adalah *Calibri*, sedangkan bagian buku ajar yang lain menggunakan huruf *Book Antiqua*.
- 3) Bagian tepi halaman jangan dibiarkan kosong, sebaiknya diisi dengan ilustrasi atau kalimat kunci. Perbandingan tampilan tepi halaman sebelum dan sesudah revisi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Tepi Halaman: (a) Sebelum Revisi dan (b) Sesudah Revisi

- 4) Gambar yang disajikan hendaknya menarik dan mudah dipahami. Beberapa gambar terlihat kurang menarik dan sulit dipahami sehingga diganti dengan gambar yang lebih menarik. Gambar 3 menunjukkan perbandingan gambar sebelum dan sesudah direvisi.



Gambar 3. Perbandingan Gambar: (a) Sebelum Revisi dan (b) Sesudah Revisi

Revisi yang dilakukan berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli materi adalah berkenaan dengan perbaikan struktur kalimat. Terdapat beberapa kata hubung di depan kalimat sehingga perlu diperbaiki sesuai kaidah Subjek, Predikat, Objek, Keterangan (SPOK). Revisi terhadap kalimat-kalimat tersebut sudah dilakukan sesuai dengan saran validator ahli materi.

Komentar yang diberikan oleh praktisi pendidikan adalah tujuan pembelajaran sebaiknya diganti dengan *learning outcomes* atau capaian pembelajaran. Capaian pembelajaran ini dikembangkan dari kurikulum matakuliah Evolusi berbasis KKNi. Sebenarnya sebelum direvisi tujuan pembelajaran sudah dikembangkan dari kurikulum berbasis KKNi. Revisi dilakukan dengan memperbaiki struktur kalimat pada tujuan pembelajaran.

Komentar yang diberikan mahasiswa pada uji coba kecil adalah desain buku menarik dan pemilihan kata sudah baik sehingga mudah dipahami. Saran dari mahasiswa mengenai keterbacaan tulisan pada sampul sama dengan validator ahli media dan sudah direvisi. Beberapa gambar yang sulit dipahami diganti dengan gambar yang menarik dan berwarna agar mudah dipahami. Rujukan yang tidak sesuai dengan daftar pustaka sudah diperiksa dan direvisi.

Kelebihan dan Kekurangan Produk

Buku ajar berbasis penelitian yang dikembangkan ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan yang dimiliki buku ajar ini, yakni (1) materi ajar dikembangkan sesuai dengan perkembangan IPTEK, (2) buku ajar dilengkapi dengan hasil penelitian terkini sebagai contoh yang kontekstual dan aplikatif untuk materi evolusi molekuler dan filogenetik, (3) materi ajar evolusi dilengkapi dengan cara memperoleh data molekuler, mulai dari tahap isolasi, purifikasi, amplifikasi, hingga sekuensing sekuens DNA, untuk membantu meningkatkan pemahaman mahasiswa yang kurang mengenai evolusi dan filogenetik dalam ranah molekuler, dan (4) buku ajar dilengkapi dengan informasi pendukung untuk materi terkait yang disajikan dalam fitur "Info Bio" serta kalimat kunci yang membantu mahasiswa untuk memahami pokok pikiran dalam paragraf. Selain mempunyai kelebihan, dalam buku ajar ini juga terdapat kekurangan. Kekurangan buku ajar ini, meliputi (1) kajian topik evolusi hanya terbatas pada evolusi molekuler dan filogenetik, (2) buku ajar ini dikembangkan hanya berdasarkan karakteristik mahasiswa S1 Pendidikan Biologi Universitas Jember, dan (3) produk hanya diujicobakan pada kelompok kecil sehingga masih belum diketahui efektivitas buku ajar berbasis penelitian ini mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa atau tidak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dihasilkan buku ajar berbasis penelitian matakuliah Evolusi untuk materi evolusi molekuler dan filogenetik dengan persentase validitas dari ahli media sebesar 87,14% (sangat valid), ahli materi sebesar 99% (sangat valid), praktisi pendidikan sebesar 75,78% (cukup valid), dan uji coba kelompok kecil sebesar 82,22% (cukup valid).

Saran

Buku ajar berbasis penelitian yang dihasilkan sebaiknya diuji lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas buku ajar berbasis penelitian untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Amin, M. 2003. *Characterization and Application of Molecular Markers in the Peking Duck and Other Waterfowl Species*. Dissertation: Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Faculty of Agriculture, Institute of Animal Breeding and Husbandry with Veterinary Clinic.
- Amin, M & Winaya, A. 2007. *Identifikasi Keragaman Genetik Kerbau Lokal Jawa Berbasis RFLP-DNA: Strategi Awal Konservasi dan Pembibitan*. Laporan Penelitian Dasar Tahun I. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Amin, M & Winaya, A. 2008. *Identifikasi Keragaman Genetik Kerbau Lokal Jawa Berbasis RFLP-DNA: Strategi Awal Konservasi dan Pembibitan*. Laporan Penelitian Dasar Tahun II. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Amin, M & Maslikah, S.I. 2008. *Identifikasi Variasi Genetik Kerbau Lokal Tana Toraja Berbasis Polymerase Chains Reaction-Restriction Length Fragment Polymorphisme (PCR-RLFP): Upaya Konservasi Plasma Nutfah dan Penyediaan Bibit Unggul Kerbau di Wilayah Indonesia Timur*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Amin, M & Maslikah, S.I. 2011. *Identifikasi Variasi Genetik Kerbau Lokal Tana Toraja Berbasis Mikrosatellite: Upaya Konservasi Plasma Nutfah dan Penyediaan Bibit Unggul Kerbau di Wilayah Indonesia Timur*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun II. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Amin, M & Lestari, U. 2014. *Pemetaan Keragaman Genetik Berbasis Mikrosatellite dan Diversitas Geografis Habitat Kerbau Lokal Indonesia dengan Gen Cytochrome B sebagai Model Pengembangan Konservasi Kerbau Secara Ex Situ dan Upaya Pembibitan Unggul*. Laporan Hasil Penelitian Hibah Pascasarjana. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Amin, M. 2015. Biologi sebagai Sumber Belajar untuk Generasi Masa Kini dan Mendatang yang Berintegritas dan Berperadapan Tinggi. *Pidato Pengukuhan Guru Besar*. Kemristekdikti. Universitas Negeri Malang.
- Amin, M., Suarsini, E., Lestari, U., Azmi, I., & Gofur, A. 2015. Phylogenetic analysis of local endemic buffalo (*Bubalus bubalis*) based on cytochrome b gene in central Indonesia. *Makalah seminar internasional Green Technology UIN MAULANA MALIK IBRAHIM*.
- Amin, M. 2016. Pesatnya Perkembangan Biologi dan Tantangan Pembelajarannya pada Abad 21. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science + Bussines Media, LLC.
- Departmen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Pembelajaran Guru*. diakses dari <http://gurupembaharu.com/.../Panduan-Pengembangan-Bahan-Pelajaran.doc//>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2011. *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia*. Diakses dari <http://www.kopertis3.or.id/html/wp-content/uploads/2011/12/sosialisasi-kkni-nasional-dikti.pdf>.
- Kurniawan, K. 2005. *Panduan Penulisan Buku Ajar*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Parmin & Peniati, E. 2012. Pengembangan Modul Matakuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, Volume 1 (JPPI 1(1) (2012) 8—15)*, diakses dari <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii/>
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.
- Primiani, C.A. 2014. Pengembangan Buku Ajar Berbasis Penelitian Bahan Alam Lokal sebagai Estrogenik pada Matakuliah Fisiologi Hewan. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*. ISBN 978-602-0960-00-5.